

Translation of a portion of Patent Publication No. S63-099464

An operation of the above-explained embodiment will be explained with reference to Figs. 1 and 2, as well as Fig. 3, which shows a ratio of liquid-phase and gas-phase refrigerant in the mixture thereof.

When electric power is supplied to the respective electrically driven components by the control unit 16 during the operation of the engine 21, the electromagnetic clutch is activated to respectively connect the pulleys 2a and 11a to the shafts of the compressor 2 and the expansion device 11. The pressurizing pump 9 is operated to pressurize and pump out the refrigerant. At the same time, the solenoid valve 13 is opened to supply the hot water into the high temperature vaporizing device 10.

The refrigerants in the refrigerating cycle 1 and in the rankine cycle 8 are mixed with each other in the gas-phase condition at the interflow point of both cycles, respectively after the refrigerant is compressed at the compressor 2 and the refrigerant is expanded at the expansion device 11. The refrigerant thus mixed is supplied to the high temperature condensing portion 3a. The mixed refrigerant is condensed and liquefied through the heat exchange with the external air at the high temperature condensing portion 3a. The refrigerant flows out from the condensing portion 3a, when the refrigerant is cooled down from the point A of the gas-phase to the point B, as shown in Fig. 3. Then, the refrigerant flows into the gas-liquid separator 4. The refrigerant at the point B is composed of the mixture of the liquid-phase and the gas-phase refrigerants, the ratio of which is "b : a" in Fig. 3, wherein the consistency of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

R-114 in the liquid-phase is very high and the consistency of R-12 in the gas-phase is very high.

The mixed refrigerant of this condition is separated at the gas-liquid separator 4 into the gas-phase and liquid-phase refrigerants. The gas-phase portion mainly consisting of R-12 is further cooled down at the low temperature condensing portion 3b, so that the refrigerant is condensed and liquefied and flows into the receiver 5. The liquid-phase refrigerant in the receiver 5 is then depressurized at the depressurizing device 6, and vaporized at the evaporator 7 to heat-exchange with the external air. The gas-phase refrigerant from the evaporator 7 is compressed by the compressor 2, and circulated again in the refrigerating cycle 1. During the operation of the refrigerating cycle, the air blower 24 (Fig. 2) blows air through the evaporator 7 to cool the air in the vehicle passenger room.

On the other hand, the liquid-phase refrigerant mainly consisting of R-114 is supplied from the gas-liquid separator 4 to the pressurizing pump 9, at which the refrigerant is pressurized and supplied to the high temperature vaporizing device 10. The hot water is supplied to the high temperature vaporizing device 10 through the solenoid valve 13, so that the liquid-phase refrigerant is heated by the hot water and vaporized. The vaporized refrigerant is then introduced into the expansion device 11 to drive the driving shaft of the expansion device 11. After that, the refrigerant is mixed with the refrigerant in the refrigerating cycle 1, and such mixed refrigerant is supplied to the condensing portion 3a so that the refrigerant is circulated again in the rankine cycle 8. The rotational force of the expansion device 11 is transmitted to the compressor 2 and the driving shaft of the engine 1 via the pulley 11a, the belt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12 and the pulley 12a, in order to contribute in the improvement of the output power of the driving shaft of the engine. The rotational force of the expansion device 11 is transmitted only to the engine 1 by the control of the electromagnetic clutch, when the refrigerating cycle is not in its operation, so that the output power of the engine shaft is improved. Furthermore, the compressor 2 can be driven only by the rotational force of the expansion device 11.

As above, non-azeotropic mixture of the refrigerant is used for the rankine and refrigerating cycles, and the mixed refrigerant is separated at the condensing portion and the gas-liquid separator into the gas-phase and liquid-phase refrigerants, namely the high-temperature refrigerant and low-temperature refrigerant, so that the appropriate refrigerants are respectively supplied to the rankine and refrigerating cycles. As a result, both of the rankine and refrigerating cycles can be effectively operated.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-99464

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月30日

F 25 B 11/00
F 01 K 23/06
F 02 G 5/00
F 25 B 27/02

D-7536-3L
P-7515-3G
6706-3G
7501-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関の排熱利用装置

⑮ 特 願 昭61-245094

⑯ 出 願 昭61(1986)10月15日

⑰ 発 明 者 杏 名 喜 代 治 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑱ 発 明 者 藤 原 健 一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
⑳ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の排熱利用装置

2. 特許請求の範囲

(1) 冷凍サイクル回路と一部共通に形成されたランキンサイクル回路を介して内燃機関の排熱から動力回収する排熱利用装置にして、ランキンサイクル用の高温冷媒と冷凍サイクル用の低温冷媒から成る非共沸混合冷媒を前記両サイクル回路で共用し、かつ前記両サイクル回路に共通な凝縮器部分に気液分離器を設け、前記非共沸混合冷媒を高温および低温冷媒に気液分離して前記ランキンサイクル回路および冷凍サイクル回路へそれぞれ供給することを特徴とする排熱利用装置。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の排熱利用装置において、前記冷凍サイクル回路の凝縮器を高温および低温冷媒用凝縮器部分で構成すると共にこれら凝縮器部分間に前記気液分離器を配設し、前記高温冷媒用凝縮器部分および気液分離器を共有と

して前記ランキンサイクル回路を形成する排熱利用装置。

(3) 特許請求の範囲第1項又は第2項記載の排熱利用装置において、前記高温および低温冷媒がそれぞれR-114およびR-12である排熱利用装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は車輛用内燃機関の排熱を利用する動力回収に係り、特に空調用等の冷凍サイクル回路にランキンサイクル回路を併設して用いる排熱利用装置に関する。

(従来の技術)

自動車等の内燃機関から排出エネルギーを回収する装置として、内燃機関の排熱により作動するランキンサイクル回路を設け、動力回収する方式のものがある。この方式では、例えば特開昭56-43018号公報に見られる様に、ランキンサイ

クル回路を空調用などの冷凍サイクル回路と一部共通に形成して複合サイクル回路とし、装置構成の簡略化が計られている。

(発明が解決しようとする問題点)

上述のランキン-冷凍複合サイクル回路による排熱利用装置においては、凝縮器を共通化するため、さらに圧縮機および膨張機の同軸化による冷凍の漏洩対策のために、単一の冷媒が用いられている。

しかし、ランキンサイクルと冷凍サイクルでは作動流体の相化状況が異なるため、単一の冷媒が必ずしも両サイクルにとって最適な作動流体とならない。このため、例えば冷凍サイクルに最適な冷媒であつてもランキンサイクルにとって好適でなく、両サイクルを共に効率的に作動させ得ないという問題がある。

本発明は従来技術の問題点に鑑み、ランキン-冷凍サイクルを共に効率的に作動することのできる、内燃機関の排熱利用装置の提供を目的とする。

(実施例)

以下、添付図面に示す実施例に基づいて本発明を説明する。

第1図は自動車用エンジンに適用された本発明の排熱利用装置の全体構成を示し、第2図はエンジン・ルームにおける同装置の配設状況を示す。自動車のエンジン21(第2図)には空調用の冷凍サイクル回路1が付設されている。この冷凍サイクル回路1は圧縮機2、高温冷媒用凝縮器部分3a、気液分離器4、低温冷媒用凝縮器部分3b、受液器5、減圧器6および蒸発器7を管路で順次接続して構成されている。

第2図に示す様に、冷凍サイクル回路の圧縮機2はステア等を介してエンジン21に固定され、ラジエター22の前方には凝縮器部分3a、3bおよび気液分離器4が装着されている。また、減圧器6および蒸発器7は、車室内への開口を備えたエアコンユニット23内に取り付けられる。このエアコンユニット23には送風機24が設けられ、蒸発器7を通して車室内へ送気するようにさ

(問題点を解決するための手段および作用)

本発明に係る排熱利用装置では、ランキンサイクル用の高温冷媒と冷凍サイクル用の低温冷媒から成る非共沸混合冷媒を一部共通に形成された冷凍サイクル回路およびランキンサイクル回路で共用する。さらに、これら両サイクル回路に共通な凝縮器部分に気液分離器が設けられ、非共沸混合冷媒は高温および低温冷媒に気液分離されてランキンサイクル回路および冷凍サイクル回路へそれぞれ供給される。

上記構成によれば、非共沸混合冷媒はガス状態でランキンおよび冷凍両サイクル回路に共通な凝縮器部分に至り、ここで冷却される。凝結温度の違いによつて、ガス状の非共沸混合冷媒は低温冷媒を主とする気相部分と高温冷媒を主とする液相部分となり、気液分離器を介して分離されそれぞれ冷凍サイクル回路およびランキンサイクル回路に送られる。このため、いずれのサイクル回路においてもその熱サイクルに最適な作動流体が使用され、効率的な作動が行われる。

れている。なお、参照符号25はエンジン21の排気管を示す。

一方、排気利用装置のランキンサイクル回路8は、管路で接続された電動式の昇圧ポンプ9、高温蒸発器10および膨張機11を有する。この膨張機11の出口側は冷凍サイクル回路の凝縮器部分3aの入口側へ、また昇圧ポンプ9の吸込側が気液分離器4の液相部へそれぞれ管路を介して接続されている。これによつて、凝縮器部分3aおよび気液分離器4を通るランキンサイクル回路が形成される。

膨張機11はロータリ式で、その回転軸には電磁クラッチを備えたアイドルプリー11aが装着され、電磁クラッチの作動に応じて回転軸とアイドルプリー11aの係合が断続される。また、冷凍サイクル回路1の圧縮機2にも同様に電磁クラッチを備えたアイドルプリー2aが装着されており、膨張機11と圧縮機2とは各々のプリーに巻き掛けられたベルト12を介して接続されている。なお、第2図に見られる様に、圧縮機2はこのべ

ルト12によつてエンジン21の駆動軸につながっている。

高温蒸発器10は、ソレノイド弁13および逆止弁14を介して車室暖房用のヒータ15と並列にヒータ回路へ接続され、温水を内部へ導入する構造である。導入された温水は高温蒸発器を流れる冷媒と熱交換して、同冷媒を加熱する。第2図に図示する通り、ヒータ15は前述のエアコンユニット23内に配設され、車室内へ導入される空気を暖めるようにされている。

さらに、各電動式構成部品の制御のために、制御ユニット16が設けられている。制御ユニット16はプーリ2aおよび11aの電磁クラッチ、ランキンサイクル回路の昇圧ポンプ9およびソレノイド弁13にそれぞれ電氣的に接続され、これら構成部品への電力供給を制御する。

なお、本発明に係る装置ではランキンサイクル用の高温冷媒と冷凍サイクル用の低温冷媒から成る非共沸混合冷媒を作動流体としているが、本実施例においてはR-114およびR-12が用い

られている。

次に、第1図および第2図さらには混合冷媒の気液相の割合を示す第3図を参照して、上述の実施例の作動を説明する。

エンジン21が運転状態にある際に、制御ユニット16により各電動式構成部品へ電力の供給を行うと、電磁クラッチが作動してプーリ2a、11aを圧縮機2および膨張機11の軸へそれぞれ係合させる。また、昇圧ポンプ9が作動して冷媒を加圧・給送すると共に、ソレノイド弁13が開いて温水を高温蒸発器10へ導入する。

冷凍サイクル回路1およびランキンサイクル回路8内の冷媒は、それぞれ圧縮機2で圧縮された後膨張機11で膨張した後、両回路の接合部にてガス状態で混合し、高温冷媒用凝縮器部分3aに至る。混合した冷媒はこの凝縮器部分3aで外気と熱交換して凝縮液化し、第3図に示すA点のガス状態からB点まで冷却されたところで、凝縮器部分3aを出て気液分離器4へ入る。B点における混合冷媒は液相とガス相とが第3図のb:aの

比で混在した状態であり、液相部分ではR-114の濃度が非常に高く、また気相部分ではR-12の濃度が非常に高い。

混合冷媒はこの状態で気液分離器4にて気液分離され、このうちR-12を主体とする気相部分は低温冷媒用凝縮器部分3bでさらに冷却されて凝縮・液化し、受液器5に入る。受液器5内の液冷媒は続いて減圧器6で減圧され、蒸発器7で気化して外気と熱交換する。蒸発器7を出たガス冷媒は圧縮機2で圧縮され、再び冷凍サイクル回路1を循環する。なお、この冷凍サイクルの作動の際には、送風機24(第2図)が蒸発器7を通して送風を行い、車室内を冷房する。

一方、R-114を主体とする液相部分は気液分離器4から昇圧ポンプ9へ送られ、ここで加圧されて高温蒸発器10に至る。高温蒸発器10にはソレノイド弁13を介して温水が導入されており、液冷媒はこの温水で加熱されて蒸発する。冷媒蒸気は次いで膨張機11に導入され、膨張機11の回転軸を駆動する。その後、冷媒は冷凍サイ

クル回路1の冷媒と混り合つて凝縮器部分3aに入り、再びランキンサイクル回路8を循環する。膨張機11の回転力は、プーリ11a、ベルト12およびプーリ2aを介して圧縮機2およびエンジン1の駆動軸に伝達され、軸出力の向上に寄与する。なお、電磁クラッチの制御によつて、冷凍サイクル回路の非作動時に膨張機11の回転力をエンジン1のみに伝達してその軸出力を向上させ或は膨張機11の回転力のみで圧縮機2を駆動するようにすることもできる。

この様に、ランキンおよび冷凍複合サイクル回路において非共沸混合冷媒を用い、この混合冷媒を凝縮器および気液分離器で高温冷媒と低温冷媒とに気液分離することによつて、ランキンサイクル回路と冷凍サイクル回路とにそれぞれ好適な冷媒を供給し、両サイクル回路を共に効率的に作動させることができる。

上述の実施例においては圧縮機と膨張機とを別に設ける構成としたが、これに代えて膨張/圧縮兼用機を用いても良く、その一例を第4図に示

す。第4図の膨張／圧縮機は長円形断面の作動室を固定するハウジング30を備え、この作動室には円形断面のロータ31が同軸状に収容されている。ロータ31と最小径部分の作動室の内面とは接触状に近接しており、作動室は圧縮機部32と膨張機部33に区画される。また、ロータ31には、先端を作動室の内周面34に接触せしめるよう伸縮可能な複数のペーン35が設けられている。この膨張／圧縮機の作動時、膨張機部33では入口ポート36から導入された高温・高圧の冷媒蒸気がペーン35間で膨張してロータ31を回転させ、出口ポート37より導出される。また、圧縮機部32では、ガス冷媒が吸入ポート38から吸込まれ、ペーン35間で圧縮されて吐出ポート39より吐出される。

また、第5図に示す様に、管路41および42を設けてエンジンの排気管25と高温蒸発器10とを接続し、前述の実施例におけるヒータ回路の温水に代えて排気ガスを高温蒸発器内へ導入し、その熱源とする構成となしても良い。

図中、1……冷凍サイクル回路、3a……高温冷媒用凝縮器部分、4……気液分離器、8……ランキンサイクル回路、21……エンジン。

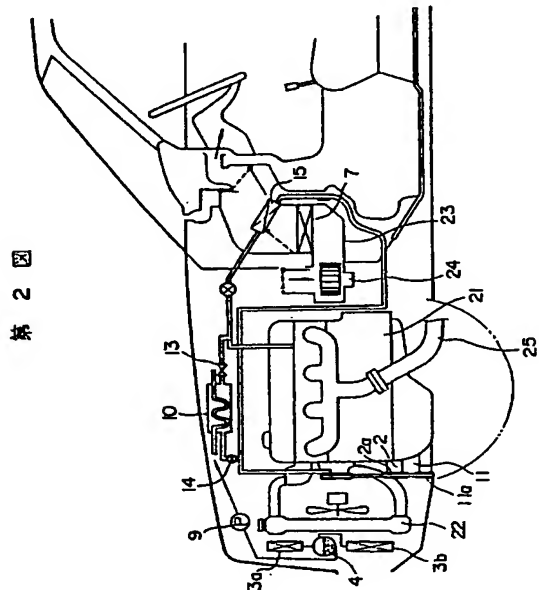
代理人 浅 村 昭

(発明の効果)

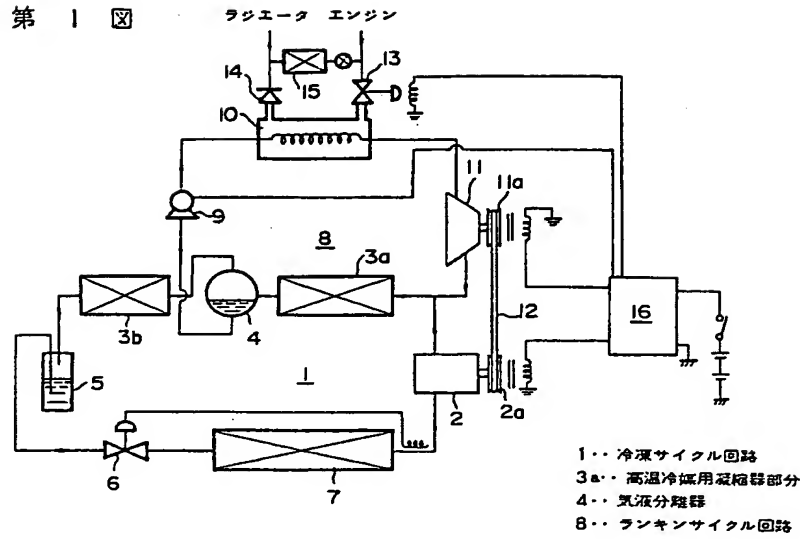
本発明によれば、非共沸混合冷媒が共用され、かつこの混合冷媒は高温および低温冷媒に気液分離されてランキンおよび冷凍サイクル回路にそれぞれ供給される。このため、ランキンおよび冷凍サイクル回路の複合化による簡略構成の利点を損うことなく両サイクル回路を共に効率的に作動させることが出来、内燃機関の熱利用効率を高めてその経済性を向上せしめる。

4. 図面の簡単な説明

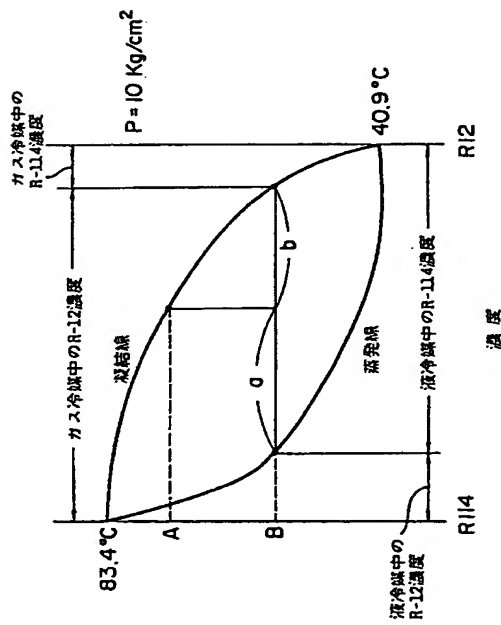
第1図は本発明を自動車用エンジンに適用した場合の実施例の全体構成を示す回路図、第2図はエンジン・ルームにおける第1図の実施例の取り付け状況を示す概略図、第3図は第1図の実施例に用いられた非共沸混合冷媒の状況変化を示す線図、第4図は第1図の実施例に用いられている膨張機および圧縮機の代替例の概略図、そして第5図は第1図に示した実施例の変更例を示す部分回路図である。



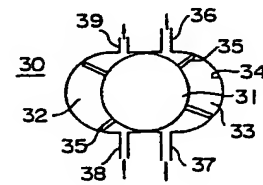
第 1 図



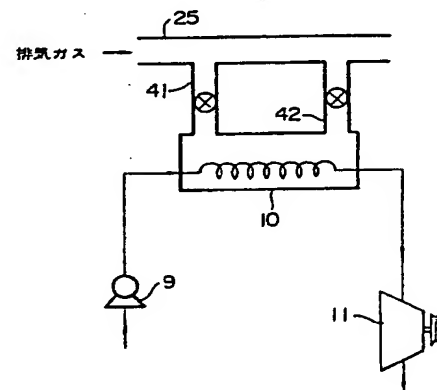
第 3 図



第 4 図



第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)